

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

JC678 U.S. PTO

09/457999



12/10/99

Die Francotyp-Postalia AG & Co in Birkenwerder/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Anordnung zur Steuerung einer dynamischen ""Waage""

am 18. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole G 01 G und G,07 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 27. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Notiert

Aktenzeichen: 198 60 296.0

Francotyp-Postalia AG & Co.  
Triftweg 21 - 26  
16547 Birkenwerder

11. Dezember 1998

3141-DE

---

Verfahren und Anordnung zur Steuerung einer dynamischen Waage

---

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer dynamischen Waage, gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Anordnung, zur Durchführung des Verfahrens gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 8. Die Lösung bezweckt insbesondere die schnelle Mischpostverarbeitung in einer Frankiereinrichtung. Das Verfahren ist für Anwender von Postverarbeitungs-systemen mit einer dynamischen Waage und portoberechnenden Frankiermaschine bzw. mit dynamischen Portorechnerwaagen und Frankiereinrichtungen geeignet.

Aus der US 4,956,782, der GB 22 35 656 A und der EP 514 107 B1 ist ein halbdynamisches Wiegen bekannt. Besonders bei großen und schwer zu wiegenden Poststücken wird der Transport unterbrochen. In Abhängigkeit von den Abmaßen des Briefes wird die Transportgeschwindigkeit verringert.

5 Zur schnellen Postverarbeitung in einer Frankiermaschine wurde im US  
49 35 078 (EP 615 212 B1, EP 615 213 B1) eine Zeitsteuerung gemäß  
in s vom Benutzer gewählten Betriebsmodus für die Benutzerstationen  
vorgeschlagen. Die stromaufwärts angeordnete Benutzerstation kann in  
10 die Waage sein und die stromabwärts angeordnete Benutzerstation ist die  
Frankiermaschine. Durch Sensoren und die Steuerung der stromaufwärts  
angeordneten Benutzerstation wird die Brieflänge ermittelt und zur  
Frankiermaschine übertragen. Letztere steuert die vorgeschaltete dyna-  
mische Waage, so daß die Brieftransportgeschwindigkeit in Abhängigkeit  
15 der Brieflänge herabgesetzt wird. Der Nachteil ist der verringerte Durch-  
satz bei allen langen Briefen. Solche Waagen benötigen eine Änderung  
der Steuerung der Frankiermaschine. Bei hoher Taktleistung besteht die  
Gefahr von Briefstaus.

Weitere bekannte Waagen von der Firma GFI sind dynamische Waagen,  
20 die ein Aussteuerfach für falsch gewogene Briefe benötigen. Somit  
werden diese falsch gewogenen Briefe zwar transportiert, bleiben  
jedoch unfrankiert. Ursache für ein falsches Wiegen sind im wesentlichen  
eine unruhige Umgebung und daß der Briefschwerpunkt, insbesondere  
bei langen Briefformaten zu spät auf die Waage kommt, so daß die reine  
25 Wiegezeit zu kurz wird. Diese Briefe müssen dann separat mit einer  
geeigneten statischen Waage gewogen werden. Das entsprechende  
Porto muß dann in die Frankiereinheit manuell eingegeben werden. Der  
automatische Ablauf ist damit unterbrochen. Besonders nachteilig ist der  
Umstand, daß der Postversender nicht vorhersehen kann, ob der  
30 spezielle Brief, den er gemeinsam mit den anderen als Stapel anlegt,  
diese Gewichtsgrenzen überschreiten wird oder nicht.

Bei Mischpost ist die Wahrscheinlichkeit größer, daß die Waage ein  
falsches Meßergebnis ermittelt hat. Der Durchsatz bei Mischpost wird  
verringert, weil entweder die Geschwindigkeit verringert wird oder falsch  
35 gemessene Briefe ausgesteuert werden. Um die Geschwindigkeit  
verringern zu können sind steuerbare Motoren und eine komplizierte  
Steuerung erforderlich.

- 5 Es war die Aufgabe zu lösen, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Verfahren zur Steuerung einer dynamischen Waage zu schaffen. Die erfindungsgemäß gesteuerte Waage soll bei einfacher Steuerung im Durchschnitt schnell Mischpost verarbeiten können, wobei eine vorausgehende manuelle Einstellung oder Steuerung zur Ver-
- 10 ringerung der Transportgeschwindigkeit nicht erforderlich wird.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des Verfahrens nach Anspruch 1 und mit den Merkmalen einer Anordnung nach Anspruch 8 gelöst.

- 15 Die Wiegegenauigkeit ist erfahrungsgemäß abhängig vom Schwingungsverhalten der Waage, wobei die Vorlast, das Massenträgheitsmoment, die Steifigkeit und Dämpfung den größten Einfluß ausüben. Es wurde nun gefunden, daß ein vom Gewicht des Poststückes abhängiges definiertes Verringern (Einbrechen) der Motordrehzahl die Meßergebnisse verbes-
- 20 sert, auch wenn keine Steuerung der Verringerung der Transportgeschwindigkeit erfolgt. Die Baulänge des Adapters von der Waage zur Frankiermaschine ist vorteilhaft minimiert. Es wurde weiterhin gefunden, daß zur Erzielung einer in der Summe hohen Taktleistung, die Geschwin-
- 25 digkeit bei allen langen Briefen nicht verringert werden muß, sondern daß es ausreicht, wenn nur die falsch gewogenen Briefe noch einmal gewogen werden. Unter der Voraussetzung einer zur Messung ausreichenden Größe des Wiegetellers, kann nun bei der Mischpostverarbeitung in vorteilhafter Weise eine Steuerung der Transportgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Format des Poststückes unterbleiben.

30

- Erfindungsgemäß wird in einem dynamischen Betriebsmodus das Poststück in Abhängigkeit vom Gewicht durch die Transportvorrichtung transportiert, ohne daß die Motordrehzahl konstant gehalten wird. Die Transportvorrichtung weist eine Spannvorrichtung für den Transport-
- 35 riemen auf, welche eine Einstellung des Schlupfes zwischen Antrieb und Transportriemen gestattet. Ein mit der Steuerung verbundener Motor verringert seine Drehzahl mit dem Gewicht des auf dem Transportriemen

- 5 transportierten Poststück. Der Aufbau der Waage mit Wiegeteller und Transportvorrichtung gestattet ein gedämpftes Schwingungsverhalten insbesondere bei einem Einbrechen der Motordrehzahl, was die Meßergebnisse bei einzelnen schweren Poststücken verbessert.
- 10 Beim dynamischen Wiegen werden die schweren Poststücke automatisch langsamer transportiert, was die verfügbare Meßzeit erhöht. Die Auswertung der Messungen erfolgt in der Steuerung der Waage und erfordert eine Rechenzeit und eine Reaktionszeit. Die Vorderkante des Poststückes verläßt nach Ablauf der Meßzeit den Wiegeteller. Wenn nach
- 15 Ablauf der Meßzeit ein Algorithmus zur Fehlererkennung einen Fehler detektiert, wird von der Steuerung die Waage in einen Nachwiegemodus automatisch umgeschaltet. Bei den gewählten Abmaßen des Wiegetellers wurde das größte zu verarbeitende Format berücksichtigt. Die gewählte Transportgeschwindigkeit des Riemens in der Waage entspricht zwar der
- 20 Transportgeschwindigkeit des Riemens in der Frankiermaschine, jedoch verringern die eingestellten Abstände von Brief zu Brief die Taktleistung der Waage auf ca. zwei Drittel der maximalen Taktleistung der Frankiermaschine. Es wurde gefunden, daß unter diesen Bedingungen ein Nachmessen des Gewichtes von Poststücken nur selten erforderlich ist.
- 25 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:
- 30 Figur 1, Perspektivische Ansicht einer dynamischen Waage von vorn rechts,
- Figur 2a, Prinzipbild der Transportvorrichtung,
- 35 Figur 2a, Seitenansicht der Spannvorrichtung,

5    Figur 3,    Perspektivische Ansicht der Transportvorrichtung von vorn  
                 rechts mit Spannvorrichtung,

          Figur 4,    Blockschaltbild der Steuerung einer dynamischen Waage,

          Figur 5,    Darstellung von Briefpositionen im Briefstrom relativ zum  
10                    Wiegeteller beim dynamischen Wiegen,

          Figur 6,    Darstellung von Briefpositionen im Briefstrom relativ zum  
                 Wiegeteller beim Umschalten zum Nachwiegemodus,

15    Figur 7,    Darstellung der Mischpost-Taktleistung in Abhängigkeit von der  
                 Anzahl schwerer Poststücke,

          Figur 8a, 8b,    Darstellung der Taktleistung in Abhängigkeit von dem  
                 Gewicht schwerer Poststücke,

20

          In der Figur 1 wird eine perspektivische Ansicht einer dynamischen  
          Waage 10 dargestellt, welche für den Transport von auf der Kante  
          stehenden Briefen bzw. Poststücken A ausgebildet ist. Letztere liegen an  
          einem Wiegeteller 6 an, welcher in einer Ausnehmung 11 in einer  
25    hinteren Führungswand 1 der Waage angeordnet ist. Beidseitig der  
          Ausnehmung 11 für den Wiegeteller 6 sind in der hinteren Führungswand  
          1 Sensoren S1 und S2 angeordnet. In Höhe der unteren Führungswand 3  
          der Waage liegt eine Transporteinrichtung 4 mit einem Transportriemen,  
          der unterhalb der Sensoren S1 und S2 umgelenkt wird. Die hintere  
30    Führungswand 1 ist leicht nach hinten geneigt, vorzugsweise um  $18^\circ$  über  
          die Senkrechte hinaus. Das entspricht einem bereits für eine  
          automatische Briefzuführung und eine Frankiermaschine ermittelten Opti-  
          mierungswinkel, siehe auch DE 196 05 014 C1 und DE 196 05 015 C1.  
          Die untere Führungswand 3 ist orthogonal zur hinteren und demzufolge  
35    auch zur vorderen Abdeckplatte 2 angeordnet. Damit wird eine definierte  
          Brieflage und eine harmonische Anpassung an die vor- und nach-  
          geordneten Geräte erreicht. Die vordere Abdeckplatte 2 besteht beispie-

5 weise aus Plexiglas. Alle genannten Baugruppen beziehungsweise Teile sind über entsprechende Zwischenstücke auf einem Chassis 5 befestigt. Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau der Waage sind der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 198 33 767.1-53 zu entnehmen.

10

Gemäß Figur 2a ist das Vorderende 31 der unteren Führungswand 3 im Eingangsbereich der Waage so gestaltet, daß der Brief A annähernd tangential auf einen Transportriemen 41 aufsetzt. Vorzugsweise ist die Oberseite des Vorderendes 31 der unteren Führungswand 3 niveaugleich  
15 zur Oberseite des Transportriemens 41 angeordnet. An der unteren Führungswand 3 ist ein Hinterende 32 von der Breite des Transportriemens 41 angeordnet ist, welches von geringer Länge ist, um den Transportweg zur Frankiermaschine zu minimieren. Das Hinterende 32 der als Adapter zur Frankiermaschine ausgebildeten unteren Führungswand 3 im Ausgangsbereich der Waage ist so gestaltet, daß der Brief A  
20 während des Verlassens des Transportriemens 41 zunächst frei liegt. Die Oberseite des Hinterendes 32 der unteren Führungswand 3 ist zu diesem Zweck niedriger angeordnet als das Niveau der Oberseite des Transportriemens 41. Das Hinterende 32 hat die Breite des Transportriemens 41  
25 und ist im Unterschied dazu klein in der Länge, um den Brief sehr schnell während des Durchlaufens eines Reaktionszeitbereiches T3 an die Frankiermaschine weitergeben zu können.

Der Transportriemen 41 ist so breit bemessen, daß ein Brief mit der größten zugelassenen Dicke, beispielsweise 20 mm, so viel Platz hat, daß  
30 dieser bei Anlage an der Rückwand des Wiegetellers 6 die vordere Abdeckplatte 2 der Waage nicht berührt. Damit werden Verfälschungen des Meßergebnisses durch Reibung vermieden. Die Transporteinrichtung 4 weist für den Transportriemen 41 eine vordere und eine hintere Umlenkrolle 42, 43 und eine Antriebsrolle 485 nebst Spannrolle 488 auf.  
35 Der Transportriemen 41 ist für eine Längsdehnung nichtelastisch ausgebildet. Es ist vorgesehen, daß die Antriebsrolle 485, die den Transportriemen 41 antreibt, ein sandgestrahltes Aluminiumritzel ist, daß

5 der Transportriemen 41 aus einem dehnungsarmen Gewebe mit einer Gleitbeschichtung aus Kunststoff besteht, wobei letzterer am Aluminiumritzel aufgrund der Riemen Spannung mit einem vordefinierten Schupf anliegt. Um mit zwei Umlenkrollen 42, 43 auszukommen und die Transportriemenspannung schonend einzustellen und trotzdem einen  
10 kontinuierlichen und harmonischen Brieflauf zu gewährleisten, ist unter dem oberen, die Brieflast tragenden Riemenbereich noch eine Stützplatte 46 vorgesehen. Der Transportriemen 41 gleitet bei größerer Last auf der Stützplatte 46 entlang, deren Oberfläche entsprechend glatt ausgeführt ist. Auf seiner dem Postgut zugewandten Oberfläche ist der Transport-  
15 riemen 41 vorzugsweise mit einer Polyurethan-Schaum-Haftschrift beschichtet.

Die Figur 2b zeigt eine Seitenansicht der Spannvorrichtung 48. Die Spannrolle 488 sitzt auf einer Spannachse 487, deren Enden für jeweils  
20 einem Führungsbolzen 481 durchbohrt sind. Auf jeden Führungsbolzen 481 ist eine (verdeckte) Spiralfeder gesteckt und eine Mutter 483 geschraubt. Die Stützplatte 46 für den Transportriemen 41 ist beidseitig an je einem Tragblech 47 befestigt. Ein Anschlagblech 486 ist auf jedem Tragblech 47 befestigt und ist zwischen der Mutter 483 und der  
25 Spannachse 487 angeordnet.

Die Figur 3 zeigt (für eine Waage mit abgenommenen Gehäuse) eine perspektivische Ansicht der Transportvorrichtung von vorn rechts mit Spannvorrichtung. Die Spannrolle 488 der Spannvorrichtung 48 wird mit  
30 ihrer Achse 487 entgegen der Riementransportrichtung so weit verstellt und letztere dann über eine Feder 482 vorgespannt, so daß der Transportriemen 41 in vorbestimmter Weise mit definierter Kraft straff gespannt ist. Dadurch wird für schwere Briefe ein Schlupf voreingestellt. Die Tragbleche 47 und die Stützplatte 46 können beispielsweise aus  
35 Aluminium oder einem anderen leichten aber festen Material gefertigt sein und sind am Wiegeteller 6 so befestigt, das eine relativ steife Konstruktion entsteht, welche eine hohe Eigenfrequenz aufweist.



- 5 Im Bildausschnitt rechts der Figur 3 ist die Spannvorrichtung 48 vergrößert dargestellt. Auf jeden Führungsbolzen 481 ist eine Spiralfeder 482 aufgesteckt und mit einer Druckspannung vorgespannt, welche sich auf die Spannrolle 488 überträgt. Jede der beiden Spiralfedern 482 liegt einerseits an einer Mutter 483 und andererseits an dem Anschlagblech 486 an. Die – nicht dargestellte – Durchbohrung der Spannachse 487 ist so ausgebildet, daß die Führungsbolzen 481 mit ihrem Formschlußteil 4811 verdrehungssicher gelagert sind. Ein Sicherungsring 489 am Ende des Führungsbolzens 481 verhindert das Herausrutschen des Führungsbolzens 481 aus der Durchbohrung der Spannachse 487. In Höhe der Spannrolle 488 weisen die Tragbleche 47 Langlöcher 471 auf. Wenn der Transportriemen 41 mittels der Spannrolle 488 vorgespannt wird, gleitet deren Spannachse 487 auf beiden Seiten in einem Langloch 471 des Tragbleches 47.
- 20 In einer – nicht gezeigten - alternativen Ausführung der Spannvorrichtung ist vorgesehen, die Riemenspannung aufgrund anderer geeigneter elastischer Spannmittel aufzubringen. Solche Spannmittel sind beispielsweise bekannte Zugfedern oder Torsionsfedern.
- 25 Die Figur 4 zeigt ein Blockschaltbild der Steuerung 20 einer dynamischen Waage 10, die einen Mikroprozessor 21 aufweist, welcher mit einem Programmspeicher 22, mit einem nichtflüchtigen Speicher 23 sowie mit Schnittstellen zur Ein- und Ausgabe 24, 25 verbunden ist. Der Mikroprozessor 21 ist mit einem Motor 49 der Transporteinrichtung 4 der Waage über einen Treiber 26, mit einem Encoder 50 und mit Sensoren S1, S2 sowie mit einer Wiegezeile 7 betriebsmäßig verbunden, um Sensorsignale, Encodersignale und Gewichtsdaten zu empfangen und um Steuerbefehle an die Transporteinrichtung 4 zu senden. Die Transporteinrichtung 4 enthält vorzugeweise einen Gleichstrommotor 49, welcher mit Gleichstromimpulsen gespeist wird, wobei sich aufgrund des Verhältnisses der Impulslänge zur Impulspause eine bestimmte Drehzahl einstellt.

- 5 Als Gleichstrommotor ist der Typ M42x15 Gefeg-Antriebstechnik geeignet.

Im Betriebsmodus für den dynamischen Betrieb der Waage führt die Transporteinrichtung 4 eine Vorwärtsbewegung des betreffenden Briefes  
10 innerhalb der Waage stomabwärts mit einer für leichte Briefe konstanten Geschwindigkeit aus, wobei diese Geschwindigkeit die Transportgeschwindigkeit in der weiteren Verarbeitungsstation nicht übersteigt. In vorteilhafter Weise weist der Motor 49 der Transporteinrichtung 4 bei deaktivierter Drehzahlregelung in Verbindung mit den in der Figur 3  
15 gezeigten Bestandteilen der Transporteinrichtung 4 am Wiegeteller 6 eine Nachgiebigkeit auf, welche Stöße und Schwingungen bei schweren Poststücken bedämpft.

Durch den Einsatz eines in der Polarität der abgegebenen Impulse umschaltbaren Treibers 26, der zwischen Gleichstrommotor 49 und der  
20 Steuerung 20 geschaltet ist, besitzt die Transporteinrichtung der Waage einen umschaltbaren Antrieb, womit bei entsprechender Steuerung die Transportrichtung der Waage im zweiten Betriebsmodus durch Umpolung der an den Motor 49 angelegten Impulsspannung umgekehrt werden kann. Der Motor 49 ist über ein geeignetes Getriebe 44 mit der Antriebs-  
25 rolle 485 verbunden. Das Getriebe 44 kann sowohl ein Zahnradgetriebe als auch ein Riemengetriebe sein.

In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Transporteinrichtung der Waage einen umschaltbaren Antrieb und daß die Steuerung 20 den Treiber 26 umfaßt, der zwischen Antrieb und der Steuerung  
30 geschaltet ist, womit die Transportrichtung der Waage umgekehrt werden kann, um im zweiten Betriebsmodus eine Nachmessung auszuführen.

In einer alternativen Ausführung, umfaßt die Transporteinrichtung 4 der Waage ein umschaltbares Getriebe mit Motor, wobei durch Umschaltung  
35 des Getriebes bei an den Motor angelegter Betriebsspannung im zweiten Betriebsmodus die Transportrichtung der Waage umgekehrt werden kann.

5 Die Wiegezell 7 besitzt Dehnungsmeßstreifen mit angeschlossener Auswerteschaltung, welche digitale Gewichtsdaten an den Mikroprozessor 21 abgibt. Der Sensor S1 stromaufwärts dient als Einlaufsensor und der Sensor S2 stromabwärts dient als Auslaufsensor. Zum Sensor gehört eine an sich bekannte Auswerteschaltung, welche digitale Signale  
10 an den Mikroprozessor 21 abgibt. Ein Sensor kann beispielsweise als Lichtschranke ausgebildet sein. Die Wiegezelle ist vorzugsweise vom Typ HBM PW 2G der Firma Hottinger Baldwin Meßtechnik.

Es ist vorgesehen, daß die dynamische Waage in mindestens zwei  
15 automatisch wählbaren Betriebsmoden betrieben werden kann, wobei die Selektion des Betriebsmodus durch die dynamische Waage selbst erfolgt.

1. Beim schnellen dynamischen Wiegen und Frankieren besteht das Risiko, daß bei hohen Briefgewichten in Grenzsituationen (Portogrenzen) überfrankiert wird. Es wurde jedoch festgestellt, daß hohe Briefgewichte in  
20 einem gemischten Briefstapel nur selten vorkommen. Der Vorteil des zweiten benutzerwählbaren Betriebsmodus liegt darin, daß durch weniger Stopps weniger Taktzeitverluste auftreten (Fig.5). Aus dem zweiten Betriebsmodus kann die Waage automatisch in einen Nachwiegemodus umschalten (Fig.6).

25 2. Die Waage ist von einem dynamischen auf einen halbdynamischen Betriebsmodus umschaltbar. Dazu wird der Motor der Transporteinrichtung, vorzugsweise ein Gleichstrommotor, umgepolt. Alternativ kann ein Getriebe umgeschaltet werden, wenn die Waage ein ungültiges Meßergebnis ermittelt hat. Damit wird eine Rückwärtsbewegung des fehlerhaft gemessenen Briefes innerhalb der Waage erreicht. Bei der  
30 anschließenden Wägung stoppt die Waage das Transportband solange, bis die Waage ein richtiges Meßergebnis ermittelt hat. Also arbeitet die Waage 10 anschließend im statischen bzw. halbdynamischen Betriebsmodus nur für anfangs falsch gewogene Briefe bzw. andere Poststücke.

35

Die Figur 5 zeigt eine Darstellung von Briefpositionen im Briefstrom relativ zum Wiegeteller 6 beim dynamischen Wiegen. Anhand der Figur 5 und

- 5 nachfolgender Tabelle erfolgt die Erläuterung der Wirkungsweise der Steuerung 20:

Position	Aktion der Steuerung
POS1	Keine Aktion (Brief ist vor der Einlauflichtschranke)
POS2	Start Meßzeitintervall, Motorregelung deaktivieren
POS3	Meßphase (Brief liegt komplett auf dem Wiegeteller)
POS4	Stop Meßzeitintervall, Gewicht ermitteln & auswerten
POS5	Bereitschaft signalisieren (Brief hat Wiegeteller verlassen)

- Ein Brief läuft in die Einlauflichtschranke ein und aktiviert den Sensor S1. Die Sensoren S1 und S2 liegen außerhalb des Wiegebereiches stromauf- bzw. stromabwärts neben dem Wiegeteller 6. Durch diese Konstruktion kann der Wiegeteller 6 in seiner Länge um 6 bis 10% verkürzt ausgebildet sein. Das erhöht besonders die Taktleistung beim dynamischen Wiegen leichter Poststücke. In der Position POS1 ist die Drehzahlregelung für den Motor 49 noch aktiviert. Die Position POS2 verdeutlicht die Lage eines Briefes beim Start der Messungen. Ein erster Meßzeitbereich T1 beginnt mit dem Wiegen bei deaktivierter Motordrehzahlregelung 21, 26, 29, 50. Die Briefhinterkante verläßt im Einlauf den Bereich des Sensors S1. Die Position POS3 verdeutlicht die Briefposition in der Meßphase. Keiner der Sensoren S1, S2 ist aktiviert.
- Die Position POS4 verdeutlicht die Lage eines Briefes beim Ende der Messungen. Die Briefvorderkante erreicht im Auslauf den Bereich des Sensors S2. Bei dessen Aktivierung wird das Meßzeitintervall beendet. Eine zweiter Rechenzeitbereich T2 schließt sich an, in welchem neben der Auswertung der Messungen auch geprüft wird, ob das Gewicht des Poststückes richtig bestimmt wurde, so daß letzteres in einem dritten Reaktionszeitbereich T3 stromabwärts zur Frankiermaschine weitergeleitet werden kann. In der Position POS5 verläßt der Brief die Waage. Ab dem Reaktionszeitbereich T3 - wobei in der Regel der Schwerpunkt des Briefes den Wiegeteller 6 noch nicht verlassen hat - kann jedoch noch der Brief auf den Wiegeteller 6 mittels einer umschaltbaren Trans-

- 5 portvorrichtung zurück transportiert werden. Außerhalb des Meßzeitbereiches T1 wird die Drehzahlregelung für den Motor 49 wieder aktiviert.

Die Figur 6 zeigt eine Darstellung von Briefpositionen im Briefstrom relativ zum Wiegeteller im Falle des Umschaltens zum Nachwiegemodus. Der Reaktionszeitbereich T3 dient dann zum Umschalten in den Nachwiegemodus, einschließlich einer Bremszeit und Sicherheitszeit. Der Brief wird stromaufwärts (Zeitbereich T4) zurück in die Position POS3 befördert, in der letzteren nun statisch gewogen und dann wieder über Position POS4 in die Position POS5 befördert.

15

Die Figur 7 zeigt eine prinzipielle Darstellung der Mischpost-Taktleistung in Abhängigkeit von der Anzahl schwerer Poststücke in einem Poststapel. Bei schweren Poststücken sinkt die Taktleistung beim dynamischen Betrieb der Waage 10 bereits durch die ungeregelt sich verringernde Transportgeschwindigkeit. Bei einer größeren Anzahl schwerer Poststücke im Mischpoststapel wirkt sich dieses Sinken entsprechend stärker aus. Dennoch ist die Taktleistung bei Mischpost gegenüber dem Stand der Technik höher, weil große Formate weiterhin schnell transportiert werden. Diese Zugewinn beim dynamischen Wiegen resultiert aus der möglichen Verkürzung des Wiegetellers. Somit liegt die Mischposttaktleistung insgesamt bereits bei einem Stapel ohne schwere Poststücke um 6 bis 10 % höher.

Die Figuren 8a und 8b zeigen Darstellungen der Taktleistung in Abhängigkeit von dem Gewicht schwerer Poststücke. Der Kunde hat die Wahl zwischen mehreren benutzerwählbaren Betriebsmodi:

1. Nur einmal bzw. nicht Wiegen und Frankieren, führt zu einer Taktleistung bis 100% der einer Frankiermaschine (nicht dargestellt).
2. Langsam und halbdynamisch Wiegen und Frankieren, führt zu einer Reduzierung der Taktleistung bis 33% der einer Frankiermaschine (Stand der Technik) oder nach der Erfindung bis ca. 25 % (rechts im Diagramm dargestellt).

- 5 3. Dynamisch Wiegen und Frankieren, führt nach der Erfindung zu einer Taktleistung bis zu ca. 66% der Taktleistung einer Frankiermaschine, wobei die Waage auf halbdynamisch Wiegen umschalten kann.

Die Taktleistung liegt vorteilhaft im Gewichtsbereich bis 500g höher als  
10 bisher im Stand der Technik erreicht werden konnte. Die Taktleistung einer Frankiermaschine (100%) wird aber nicht erreicht, denn die Briefabstände müssen größer sein als beim Drucken, da sich während des Wiegens nur ein Brief auf dem Wiegeteller befinden darf. Bei Erhöhung der Transportgeschwindigkeit beim Frankieren von ca. 68 cm/s auf 100  
15 cm/s steigt die Taktleistung nur marginal, denn die Wiegegenauigkeit und die praktisch beim Wiegen noch mögliche Transportgeschwindigkeit verhalten sich umgekehrt proportional zueinander.

In der Figur 8b ist die Taktleistung in Abhängigkeit von dem Gewicht  
20 schwerer Poststücke dargestellt. Es wurde ermittelt, daß die Taktleistung einer dynamischen Waage bei ca. 66% (maximal 70 %) der Taktleistung einer Frankiermaschine liegt und daß die Taktleistung einer halbdynamischen Waage bei ca. 20% bis 25% der Taktleistung einer Frankiermaschine liegt. Im Gewichtsbereich bis 500g dominiert die dynamische  
25 Messung und im Gewichtsbereich ab 750g dominiert die statische Messung die resultierende Taktleistung, was aus der Figur 8b hervorgeht. Der Auswertealgorithmus kann bei Störungen schon früher auf statisch Wiegen umschalten. Im Mittel ergibt sich aber der gezeigte ansteigende Verlauf für das Umschalten zum statischen Wiegen im Gewichtsbereich  
30 von 500g bis 800g. Der erforderliche Rücktransport zum statischen Wiegen, nach dem Anhalten, verbraucht eine gewisse Rücktransportzeitdauer  $T_4$ . Im Unterschied zu aus dem Stand der Technik bekannten statisch bzw. halbdynamisch arbeitenden Waagen fällt die resultierende Taktleistung deshalb geringer aus.

35

Bei Mischpostverarbeitung sinkt die Taktleistung im Bereich bis zu 500g bei der dynamischen Waage in Abhängigkeit von der Anzahl schwerer

- 5 Poststücke bis auf ca. 40 % der Taktleistung einer Frankiermaschine (Fig.7). Ist die Anzahl der großformatigen und schweren Poststücken im Poststapel höher, nähert sich die Taktleistung im Ergebnis der Taktleitung beim halbdynamischen Betrieb an, da von der Steuerung 20 öfter eine Nachmessung veranlaßt wird. Es ist vorgesehen, daß die Steuerung der dynamische Waage, in Abhängigkeit von der Auswertung der Gewichtsmessung im ersten Betriebsmodus den Transport des Poststückes zur weiteren Verarbeitungsstation stromabwärts erlaubt oder eine Umschaltung in einen zweiten Betriebsmodus vornimmt.
- 15 Erfindungsgemäß erfolgt die Auswertung der Wiegeergebnisse im zweiten Betriebsmodus mit dem Ziel gleichzeitig genau und geschwindigkeitsoptimal zu arbeiten, in den Schritten:
- Feststellung, daß der Wiegewert in gewissen Grenzen ungenau sein könnte,
  - 20 - Plausibilitätsprüfung,
  - Ausgabe eines plausiblen Gewichtswertes an die Frankiermaschine oder automatische Umschaltung in den halbdynamischen Betrieb der Waage.
- 25 Die Steuerung der dynamische Waage nimmt, in Abhängigkeit von der Auswertung der Gewichtsmessung im ersten Betriebsmodus eine Umschaltung in einen weiteren Betriebsmodus vor, der den Transport des Poststückes zur weiteren Verarbeitungsstation stromabwärts veranlaßt, wenn eine entsprechende Voreinstellung der Steuerung der dynamische
- 30 Waage es erlaubt, daß bei einer ungenauen Messung, ein plausibler Gewichtswert anstelle des der tatsächlichen Gewichtswertes gesetzt wird, wobei der plausible Gewichtswert höher als der tatsächliche Gewichtswert ist. Mit der Frankiermaschine erfolgt ein Drucken eines Portos, das dem plausiblen Gewichtswert entspricht, der um einen Betrag oder Faktor
- 35 höher als der ermittelte, wahrscheinlich ungenaue Wert liegt. Das hat nur Auswirkungen, wenn der tatsächliche Gewichtswert in der Nähe von Portogrenzen liegt - dann würde das Poststück überfrankiert werden -

- 5 oder wenn der als wahrscheinlich ungenau detektierte Wert grob falsch ist.

Die Vorgehensweise, um "wahrscheinlich ungenaue" Gewichtswerte zu detektieren, ist Gegenstand einer weiteren Patentanmeldung.

10

Anstelle des Mikroprozessors können auch Mikrocontroller oder anderwenderspezifische Schaltkreise (ASIC's) eingesetzt werden.

15

Die Erfindung ist nicht auf die vorliegende Ausführungsform beschränkt, da offensichtlich weitere andere Ausführungen der Erfindung entwickelt bzw. eingesetzt werden können, die vom gleichen Grundgedanken der Erfindung ausgehend, die von den anliegenden Ansprüchen umfaßt werden.

20

\*\*\*



## 5 Zusammenfassung

Das Verfahren zur Steuerung einer dynamischen Waage (10) erlaubt im dynamischen Betriebsmodus die Transportgeschwindigkeit unabhängig vom Format der Poststücke auf einem voreingestellten Wert beizubehalten. Im dynamischen Wiegemodus wird durch die Steuerung (20) der Waage (10) eine unregelte Impulsspannung an einen Motor (49) angelegt, wobei die unregelte Impulssteuerung mit einer Spannvorrichtung (48) für eine definierte Einstellung der Riemenspannung und mit einem schwingungsgedämpften Aufbau der Transportvorrichtung der Waage (10) zusammenwirken, damit die dynamische Waage im dynamischen Betrieb in Abhängigkeit vom Poststückgewicht während der Gewichtsmessung selbsttätig die Transportgeschwindigkeit verringert.  
(Fig.4)

\*\*\*\*\*

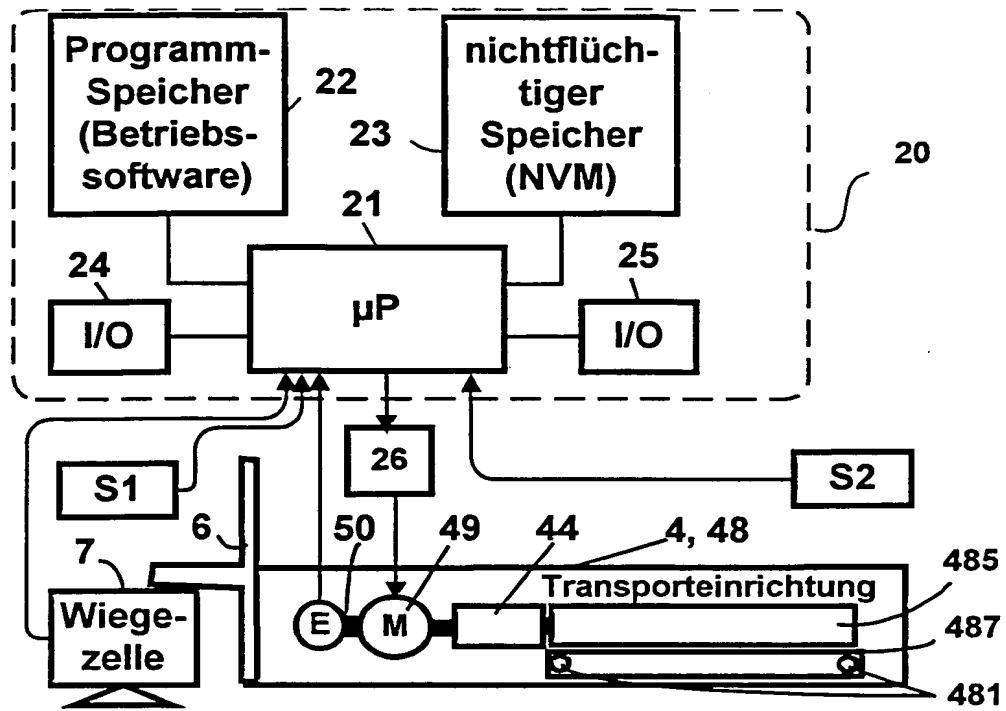


Fig. 4

5 Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer dynamischen Waage, die gemischtes Postgut mit unterschiedlicher Größe, Dicke verarbeiten kann, und die in mindestens zwei Betriebsmoden betrieben werden kann, wobei das  
10 Postgut anschließend eine weitere Verarbeitungsstation durchläuft, dadurch gekennzeichnet,

- daß im dynamischen Betriebsmodus vor dem Beginn eines ersten Meßzeitbereiches (T1) die Transportgeschwindigkeit unabhängig vom Format der Poststücke (A) auf einem voreingestellten Wert beibehalten  
15 wird,

- daß eine Steuerung (20) anhand eines Signals eines ersten Sensors (S1) erkennt, daß sich ein Poststück (A) im Einlauf der Waage befindet,  
- daß während des dynamischen Wieges im Meßzeitbereich (T1) durch die Steuerung (20) der Waage (10) eine unregelmäßige Impulsspannung an  
20 einen Motor (49) angelegt wird, der die Transportvorrichtung (4) bei einer deaktivierten Drehzahlregelung mit einer vorbestimmten Leistung antreibt, so daß die Waage (10) während des dynamischen Wiegens in Abhängigkeit vom Poststückgewicht selbsttätig die Transportgeschwindigkeit des Poststückes (A) verringert ,

25 - daß eine Steuerung (20) anhand eines Signals eines zweiten Sensors (S2) erkennt, daß sich ein Poststück (A) im Auslauf der Waage befindet und daß das Signal des zweiten Sensors (S2) in der Steuerung (20) eine Aktivierung der Drehzahlregelung für den Motor (49) auslöst.

30

2. Verfahren, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im ersten Betriebsmodus die Transportgeschwindigkeit des Riemens (41) entsprechend der Transportgeschwindigkeit der weiteren Verarbeitungsstation eingestellt wird, so daß sich beim dynamischen Wiegen  
35 eine Taktleistung von ca. 66% ergibt.

5 3. Verfahren, nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Steuerung der dynamische Waage, in Abhängigkeit von der Aus-  
wertung der Gewichtsmessung im ersten Betriebsmodus den Transport  
des Poststückes zur weiteren Verarbeitungsstation stromabwärts erlaubt  
oder eine Umschaltung in einen zweiten Betriebsmodus vornimmt, in  
10 welchem die Waage statisch wiegen kann.

4. Verfahren, nach den Ansprüchen 1 bis 2, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die Transportgeschwindigkeit im ersten Betriebsmodus  
verringert wird, indem die Steuerung (20) mit einer Spannvorrichtung (48)  
15 für eine definierte Einstellung der Riemenspannung eines Transport-  
iemens (41) und mit einem schwingungsgedämpften Aufbau der  
Transportvorrichtung (4) der Waage (10) zusammenwirkt.

5. Verfahren, nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
20 daß im zweiten Betriebsmodus die Transporteinrichtung der Waage eine  
Rückwärtsbewegung des betreffenden Briefes innerhalb der Waage  
stromaufwärts und anschließend eine Vorwärtsbewegung des  
betreffenden Briefes innerhalb der Waage stromabwärts durchführt.

25 6. Verfahren, nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß im zweiten Betriebsmodus die Transporteinrichtung der Waage eine  
Vorwärtsbewegung des betreffenden Briefes innerhalb der Waage  
stromabwärts mit einer konstanten Geschwindigkeit ausführt.

30 7. Verfahren, nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Steuerung der dynamische Waage, in Abhängigkeit von der  
Auswertung der Gewichtsmessung im ersten Betriebsmodus eine Um-  
schaltung in einen weiteren Betriebsmodus vornimmt, der den Transport  
des Poststückes zur weiteren Verarbeitungsstation stromabwärts veran-  
35 laßt, wenn eine entsprechende Voreinstellung der Steuerung der dynami-  
sche Waage es erlaubt, daß bei einer ungenauen Messung, ein plausibler  
Gewichtswert anstelle des der tatsächlichen Gewichtswertes gesetzt wird,

5 wobei der plausible Gewichtswert höher als der tatsächliche Gewichtswert ist.

8. Anordnung, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zwei Sensoren (S1 und S2)  
10 stromauf/abwärts eines Wiegetellers (6) angeordnet und mit der  
Steuerung (20) der Waage (10) verbunden sind, wobei der Wiegeteller  
(6) nahe seines Schwerpunktes mit einer Wiegezelle (7) mechanisch  
gekoppelt ist, daß Encoder (50) mit der Steuerung (20) verbunden ist,  
welcher an einen Motor (49) mechanisch gekoppelt ist, wobei der Motor  
15 (49) von der Steuerung (20) mit einer Betriebsspannung versorgt wird und  
über eine Antriebsrolle (485) einen Transportriemen (41) antreibt, welcher  
für eine Längsdehnung nichtelastisch ausgebildet ist und sich im Bereich  
des Wiegetellers (6) auf einer Stützplatte (46) abstützt, wobei letztere  
zwischen Tragblechen (47) angeordnet ist und wobei die Tragbleche (47)  
20 am Wiegeteller (6) befestigt sind, und daß an den Tragblechen (47) eine  
Spannvorrichtung (48) für eine definierte Einstellung der Riemenspan-  
nung befestigt ist, sowie daß die untere Führungswand (3) im Ausgangs-  
bereich der Waage als Adapter zur Frankiermaschine ausgebildet ist und  
ein Hinterende (32) von der Breite des Transportriemens (41) angeordnet  
25 ist, welches von geringer Länge ist, um den Transportweg zur  
Frankiermaschine zu minimieren.

9. Anordnung, nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Waage (10) eine Transporteinrichtung (4) mit einem  
30 umschaltbaren Antrieb (49, 44, 485) und die Steuerung (20) einen Treiber  
(26) umfaßt, der zwischen Antrieb und der Steuerung (20) geschaltet ist,  
womit im zweiten Betriebsmodus die Transportrichtung der Waage (20)  
umgekehrt werden kann.

35 10. Anordnung, nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Transporteinrichtung (4) der Waage einen Gleichstrommotor (49)  
umfaßt, wobei durch Umpolung der an den Motor angelegten

- 5 Impulsgleichspannung im zweiten Betriebsmodus die Transportrichtung (4) in der Waage (10) umgekehrt werden kann.

11. Anordnung, nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
10 daß die Transporteinrichtung der Waage ein Getriebe mit Motor umfaßt, wobei durch Umschaltung des Getriebes bei an den Motor angelegter Betriebsspannung im zweiten Betriebsmodus die Transportrichtung der Waage umgekehrt werden kann.

15

12. Anordnung, nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Riemenspannung über Zugfedern oder andere federelastische Spannmittel eingestellt wird.

20

13. Anordnung, nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Antriebsrolle (485), die den Transportriemen (41) antreibt, ein sandgestrahltes Aluminiumritzel ist, daß der Transportriemen (41) aus einem dehnungsarmen Gewebe mit einer Gleitbeschichtung aus  
25 Kunststoff besteht, wobei letzterer am Aluminiumritzel aufgrund der Riemenspannung mit einem vordefinierten Schupf anliegt.

14. Anordnung, nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
30 daß die Spannvorrichtung (48) für eine definierte Einstellung der Riemenspannung eine Spannrolle (488) auf einer Spannachse (487) aufweist, deren Enden für jeweils einen Führungsbolzen (481) durchbohrt sind, daß auf jeden Führungsbolzen (481) eine Spiralfeder (482) gesteckt und eine Mutter (483) geschraubt ist, daß auf jedem Tragblech (47) ein  
35 Anschlagblech (486) befestigt und zwischen der Mutter (483) und der Spannachse (487) angeordnet ist, daß jede der beiden Spiralfedern (482), die einerseits an einer Mutter (483) und andererseits an dem

- 5   Anschlagblech (486) anliegt, mit einer Druckspannung vorgespannt ist, welche sich auf die Spannrolle (488) überträgt.

15. Anordnung, nach Anspruch 14, d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
10   daß die Durchbohrung der Spannachse (487) derart ausgebildet ist, daß die Führungsbolzen (481) mit ihrem Formschlußteil (4811) verdrehungs- sicher gelagert sind, daß ein Sicherungsring (489) am Ende des Führungsbolzens (481) das Herausrutschen des Führungsbolzens (481) aus der Durchbohrung der Spannachse (487) verhindert.

15

16. Anordnung, nach Anspruch 14, d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Tragbleche (47) in der Höhe der Spannrolle (488) Langlöcher (471) aufweisen, in welchen, wenn der Transportriemen (41) mittels der  
20   Spannrolle (488) vorgespannt wird, die Spannachse (487) gleitet.

\*\*\*\*\*

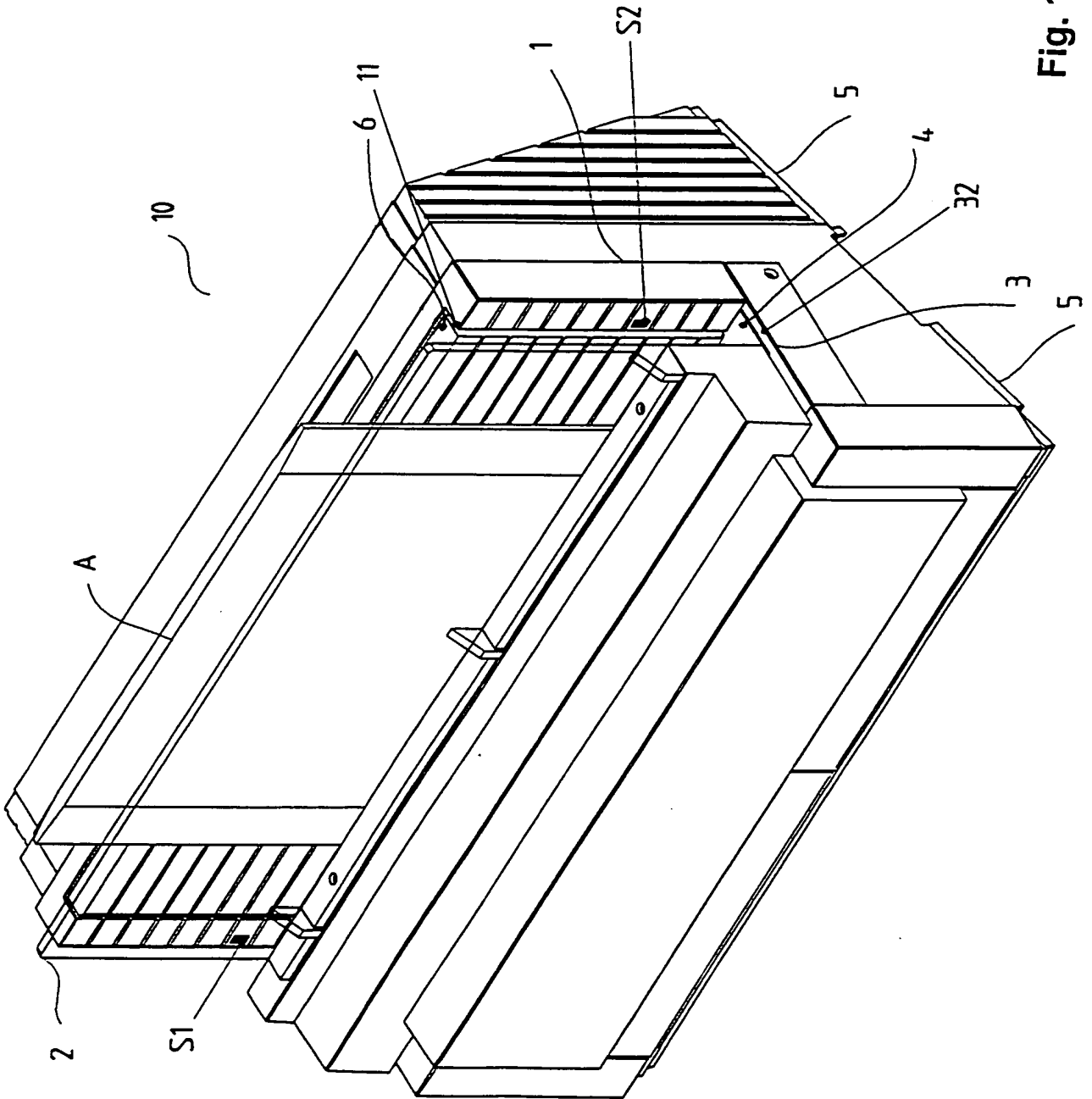
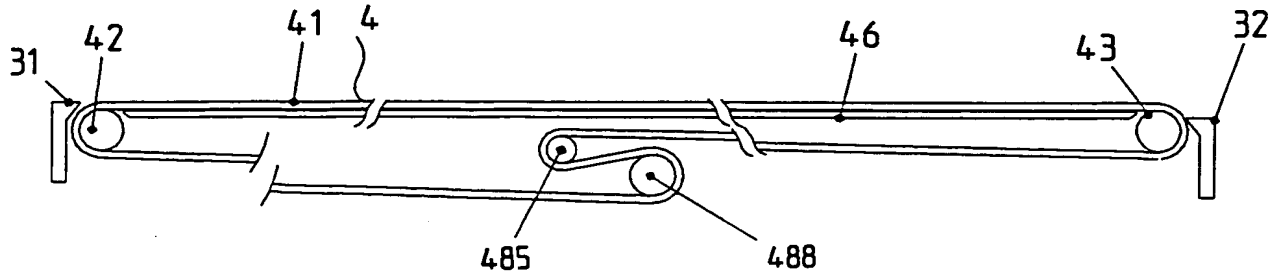


Fig. 1



a)



b)

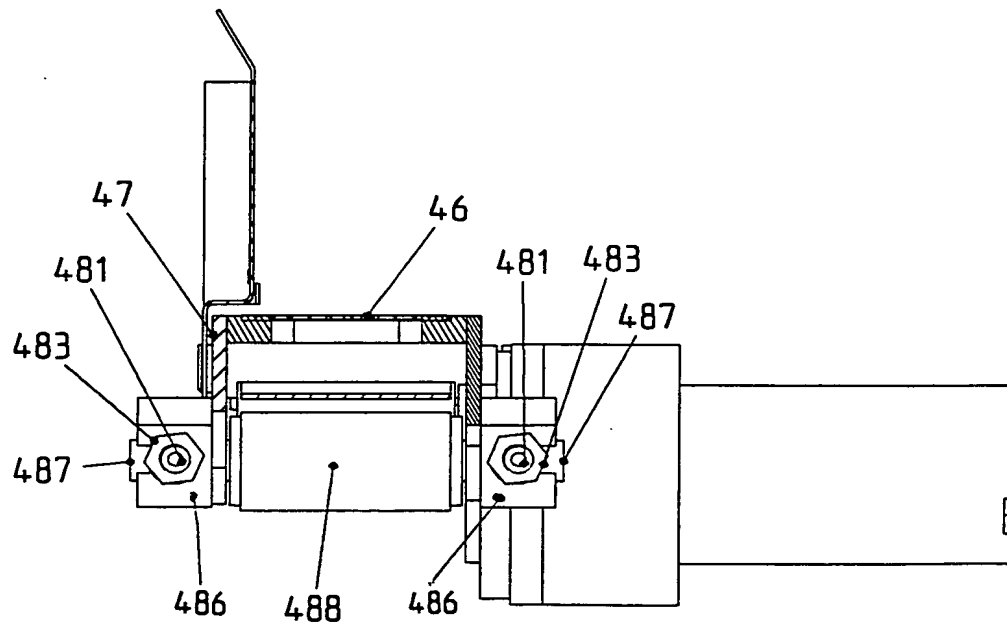


Fig. 2

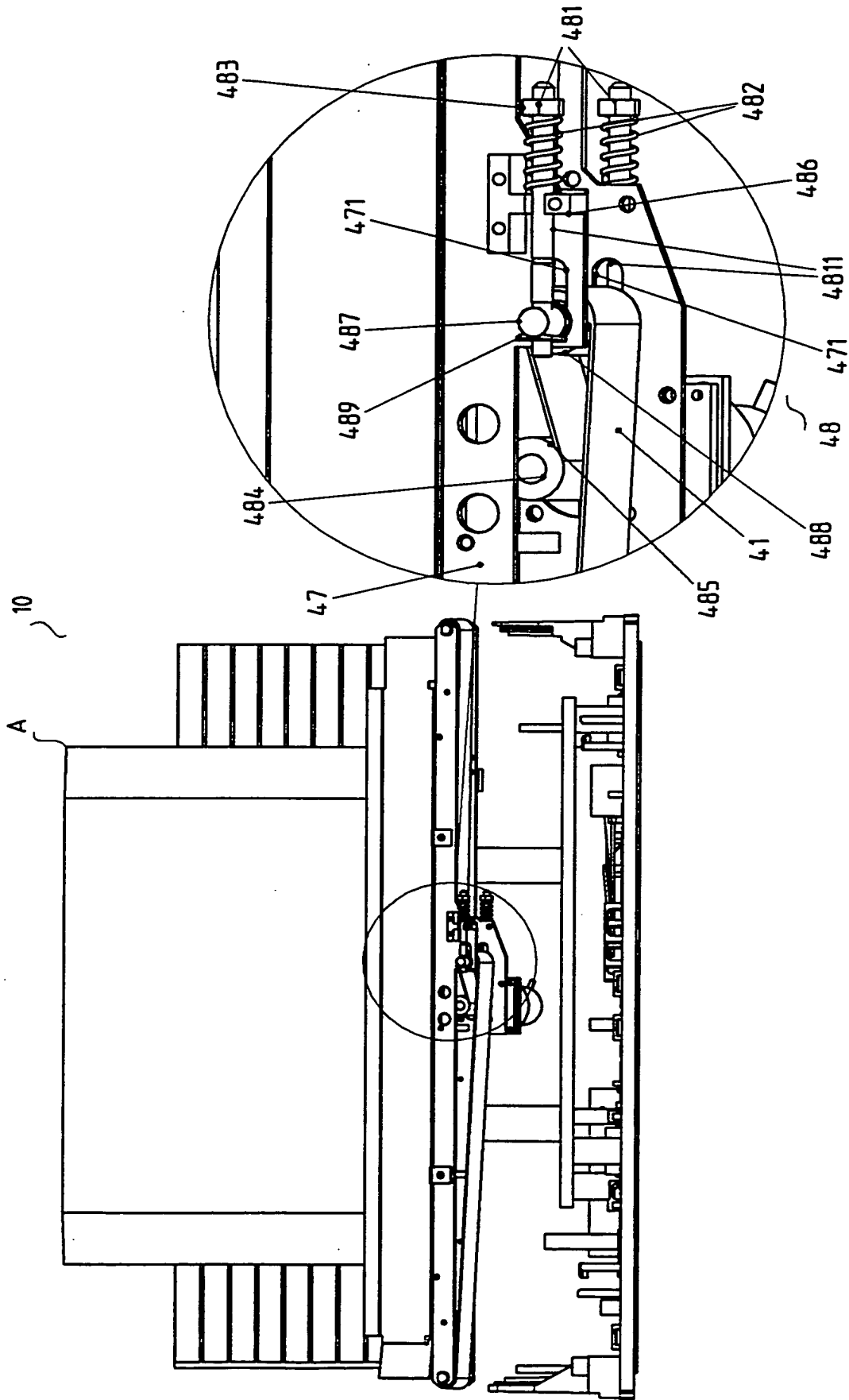


Fig. 3

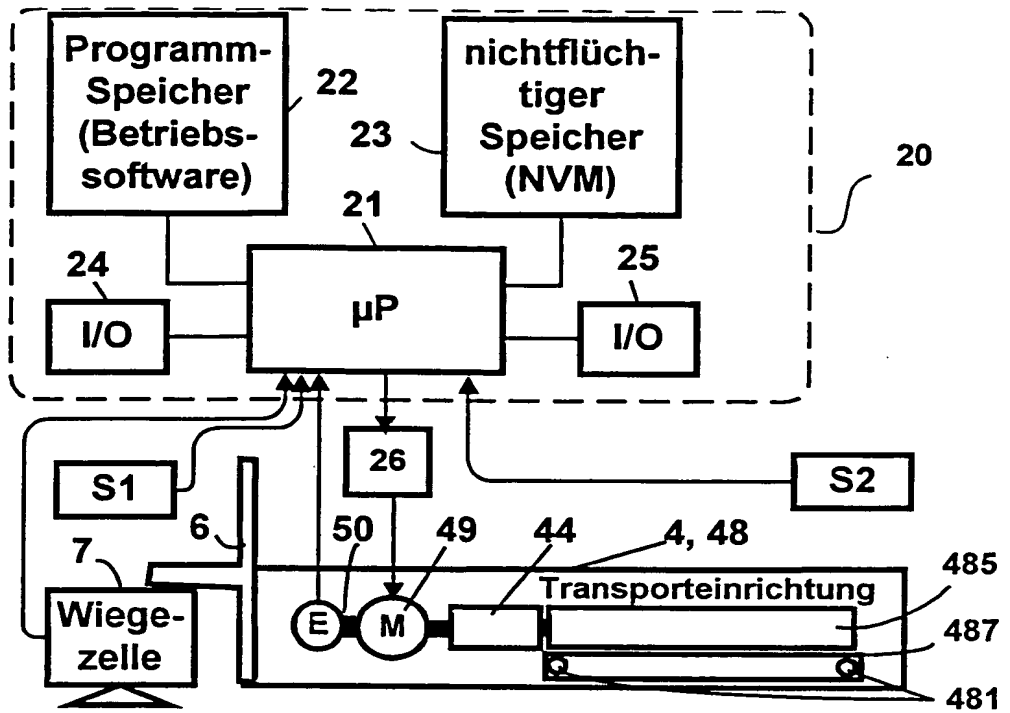


Fig. 4

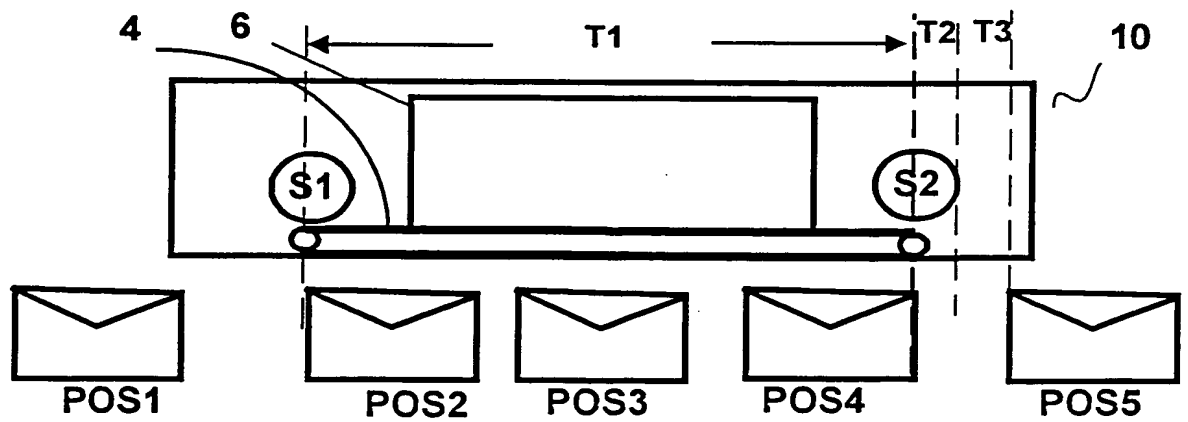


Fig. 5

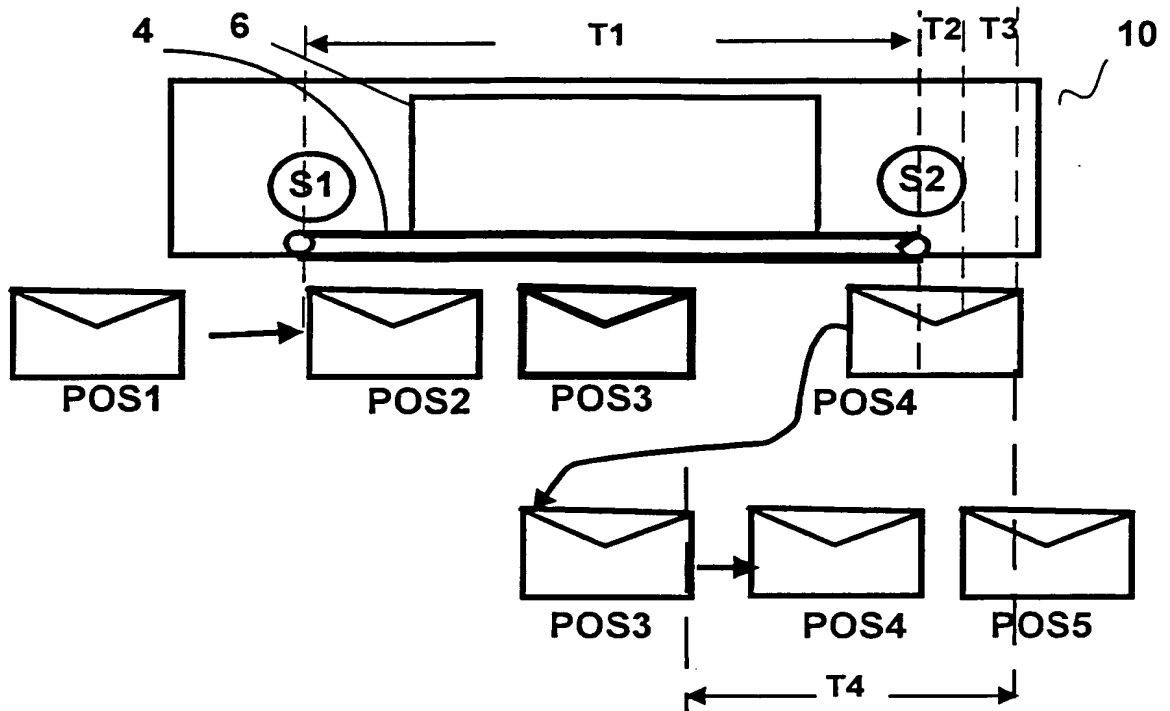


Fig. 6

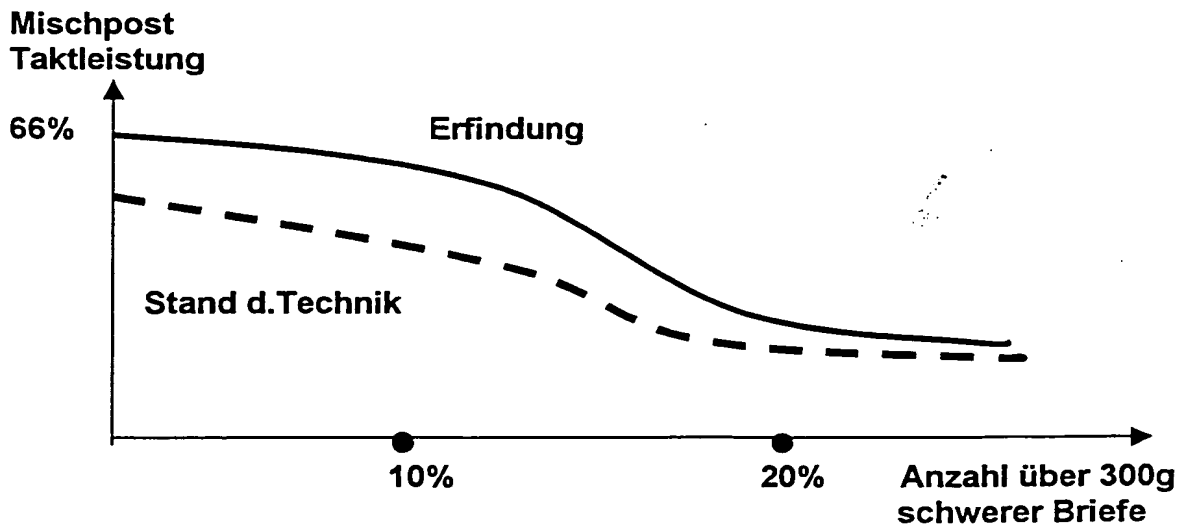


Fig. 7

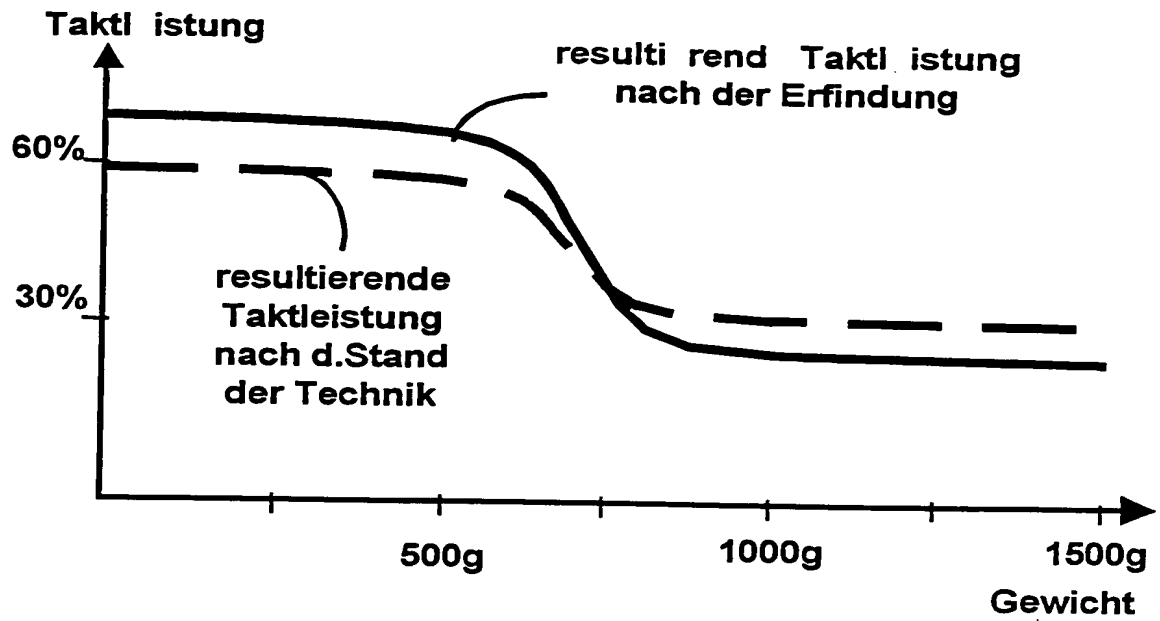


Fig. 8a

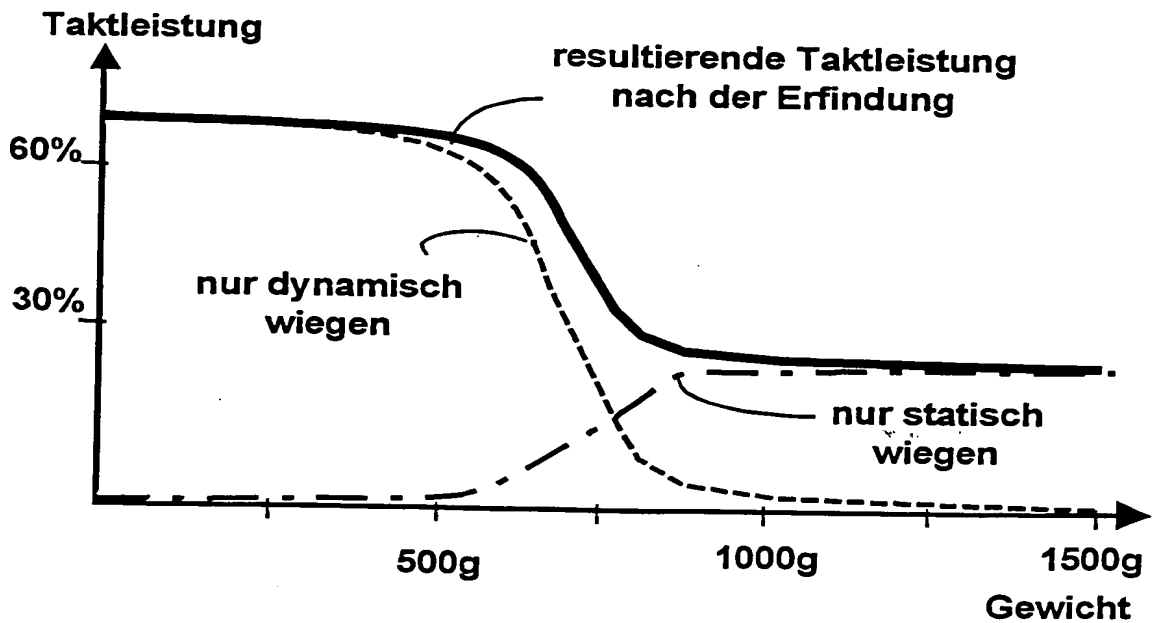


Fig. 8b